

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Malaria

Malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit *Plasmodium*. Malaria ditularkan kedalam tubuh manusia lewat gigitan nyamuk anopheles betina yang terinfeksi oleh parasit *Plasmodium* di dalam tubuhnya. Penyakit malaria bisa menginfeksi perseorangan mulai pada kelompok usia, jenis kelamin, dengan tingkat keparahan bervariasi. Di negara-negara berkembang, seperti Indonesia malaria telah menyebabkan banyak korban, biaya perawatan medis, dan kehilangan korban (Setyaningrum, 2020). Parasit *Plasmodium* yang dapat ditemukan pada manusia yakni *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi*. jenis *Plasmodium* yang sering dijumpai di Indonesia yaitu *plasmodium falciparum* dan *Plasmodium vivax*. *Plasmodium malariae* dijumpai pada Provinsi Lampung dan juga Provinsi Papua, *Plasmodium ovale* didapatkan di Indonesia bagian Timur juga Sumatra Utara, sementara *Plasmodium knowlesi* pernah diperoleh di aceh dan Kalimantan (Nada & Umar Zein, 2024).

a. Klasifikasi

Phylum	: Apicomplexa
Kelas	: Sporozoa
Sub-kelas	: Haemosporidia
Ordo	: Eucoccidides
Family	: Plasmodiidae
Genus	: <i>Plasmodium</i>
Spesies	: <i>Plasmodium falciparum</i> <i>Plasmodium vivax</i> <i>Plasmodium malariae</i> <i>Plasmodium ovale</i> <i>Plasmodium knowlesi</i> (Nopratilova, Dkk. 2023).

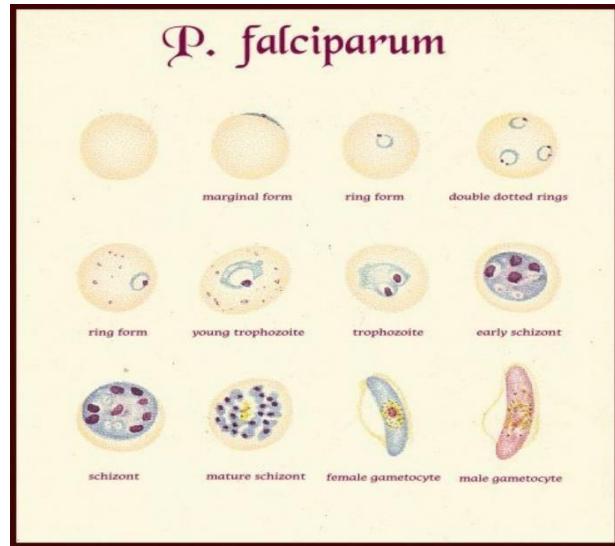
b. Epidemiologi

Secara alamiah, penularan malaria terjadi karena adanya interaksi antara agent (parasit *Plasmodium*), *host definitive* (nyamuk *Anopheles*) dan *host intermediate* (manusia). Karena itu, penularan malaria dipengaruhi oleh keberadaan dan fluktuasi populasi vektor (penular yaitu nyamuk *Anopheles*), yang salah satunya dipengaruhi oleh intensitas curah hujan, serta sumber parasit *Plasmodium*. atau penderita di samping adanya host yang rentan. Sumber parasit *Plasmodium*. adalah *host* yang menjadi penderita positif malaria Tapi di daerah endemis malaria tinggi, seringkali gejala klinis pada penderita tidak muncul (tidak ada gejala klinis) meskipun parasit terus hidup di dalam tubuhnya. Ini disebabkan adanya perubahan tingkat resistensi manusia terhadap parasit malaria sebagai akibat tingginya frekuensi kontak dengan parasit, bahkan di beberapa negara terjadinya kekebalan ada yang diturunkan melalui mutasi genetik. Keadaan ini akan mengakibatkan penderita carrier (pembawa penyakit) atau penderita malaria tanpa gejala klinis (*asymptomatic*), setiap saat bisa menular- kan parasit kepada orang lain, sehingga kasus baru bahkan kejadian luar biasa (KLB) malaria bisa terjadi pada waktu yang tidak terduga. Selain penularan secara alamiah, malaria juga bisa ditular kan melalui transfusi darah atau transplasenta dari ibu hamil ke bayi yang dikandungnya (Hakim, 2017).

c. Morfologi *Plasmodium*

1) *Plasmodium falciparum*

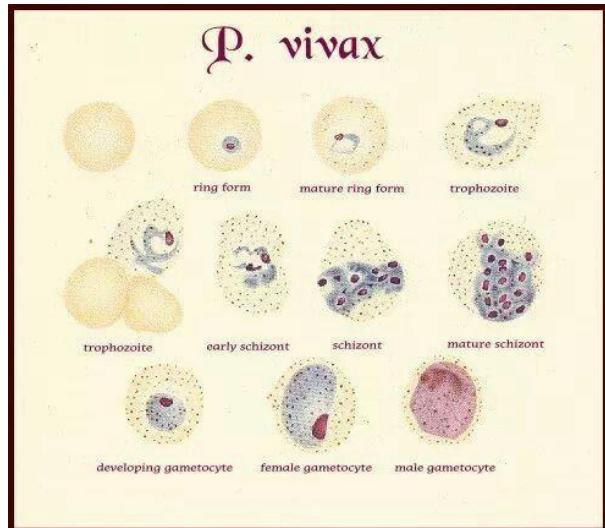
Tropozoit *Plasmodium* dibedakan menjadi tropozoit awal dan tropozoit berkembang. Tropozoit awal mempunyai bentuk cincin (ring) dengan inti halus dengan sitoplasma terletak di bagian tepi eritrosit. Tropozoit berkembang mempunyai titik-titik maurer. Skizon dengan ukuran lima mikron dengan susunan merozoit yang tidak teratur. Ukuran sel darah merah yang terinfeksi normal. Gametosit berbentuk khas menyerupai buah pisang dengan gametosit lebih besar dari diameter sel darah merah (Sorontou, 2014).



Sumber: Nopratilova, Dkk. 2023
 Gambar 2. 1 *Plasmodium falciparum*

2) *Plasmodium vivax*

Tropozoit awal *Plasmodium vivax* mempunyai bentuk ring atau cincin dengan inti padat. Tropozoit berkembang berbentuk tidak teratur dengan titik-titik schuffner. Ukuran eritrosit dengan terinfeksi lebih besar dari eritrosit normal. Pigmen parasit muncul dan beberapa parasit sering ditemukan di satu sel darah merah pada tropozoit berkembang. Skizon memiliki bentuk yang teratur dengan ukuran 9-10 mikron juga mengisi hampir seluruh bagian eritrosit. Gametosit mempunyai bentuk lonjong ataupun bulat, dalam ukuran eritrosit dengan membesar serta ada kandungan titik-titik schuffner (Sorontou, 2014).

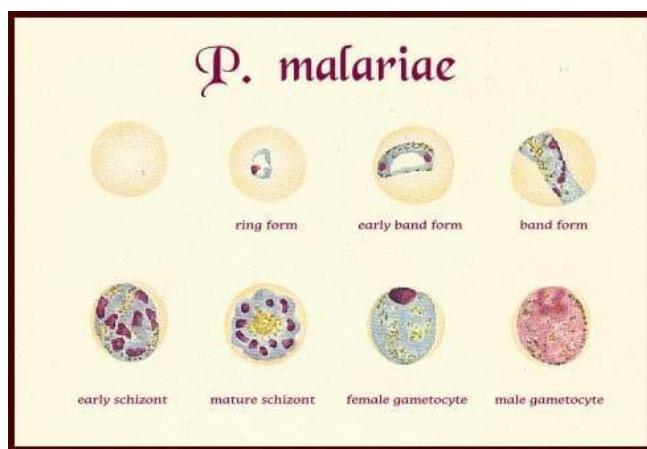


Sumber: Nopratilova, Dkk. 2023

Gambar 2. 2 *Plamodium vivax*

3) *Plasmodium malariae*

Tropozoit awal mempunyai bentuk ring atau cincin dengan ukuran eritrosit yang terinfeksi normal. Tropozoit berkembang mempunyai bentuk khas berbentuk pita. Tidak ditemukan titik-titik schuffner. skizon mempunyai ukuran sekitar 7 mikron dalam bentuk teratur juga mengisi penuh bagian sel darah merah dengan terinfeksi. Ada 8 merozoit tersusun dalam bentuk bunga. Gametosit mempunyai bentuk bulat atau lonjong berukuran eritrosit normal atau tidak membesar (Sorontou. 2014).

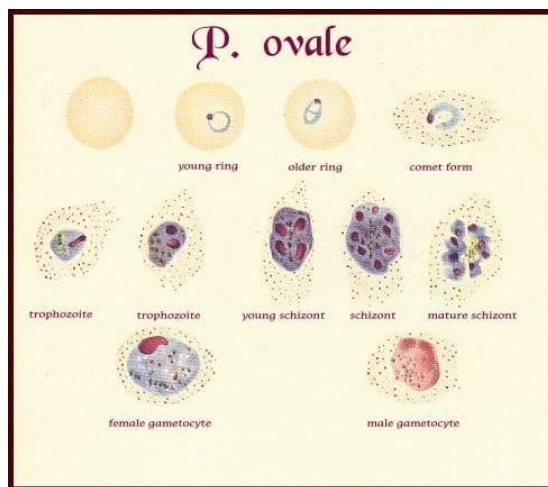


Sumber: Nopratilova, Dkk. 2023

Gambar 2. 3 *Plasmodium malariae*

4) *Plasmodium ovale*

Tropozoit *Plasmodium ovale* menyerupai tropozoit *Plasmodium vivax* yang mengandung titik schuffner juga pigmentasi. Ukuran sel darah merah yang terinfeksi lebih besar dari sel darah normal. Bentuknya tidak beraturan dan bergerigi yang merupakan ciri khas spesies ini. Skizon dalam ukuran 6 mikron yang terisi hampir seluruh bagian sel darah merah dengan terinfeksi. Merozoit berjumlah 8 buah yang tersusun tidak teratur. Titik schuffner ditemukan pada sel darah merah yang terinfeksi gametosit dengan bentuk lonjong. Ukuran sel darah merah atau eritrosit agak membesar atau serupa ukurannya dengan gametosit (Sorontou, 2014).



Sumber: Nopratilova, Dkk. 2023

Gambar 2. 4 *Plasmodium ovale*

d. Siklus Hidup

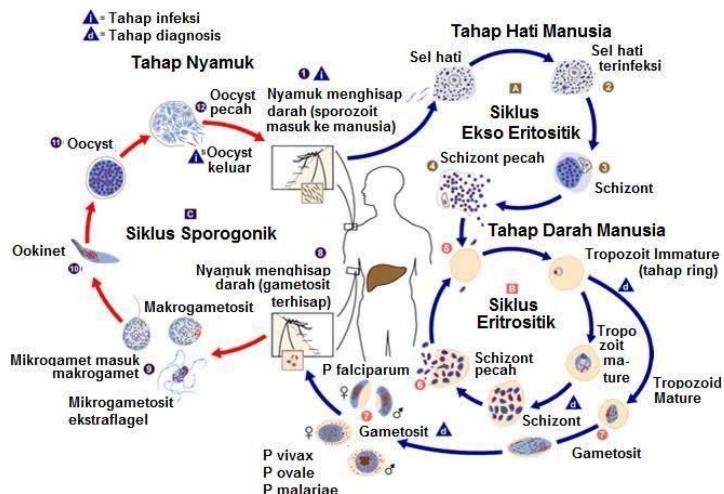
1) Pada nyamuk

Fase Seksual dialami di lambung nyamuk. Setelah nyamuk *Anopheles* betina menghisap darah penderita malaria, gametosit jantan hendak mengeluarkan 4-8 flagel. Pada flagel, gametosit jantan bergerak menuju ke gametosit betina juga membahinya. Hasil fertilisasi bergerak menembus dinding lambung serta membentuk kista sepanjang dinding lambung nyamuk. Jika kista pecah hendak keluar sporozoit dengan masuk ke kelenjar liur nyamuk juga siap menginfeksi manusia. Rentang waktu antara

masuknya gametosit hingga terbentuknya sporozoit yakni 1-2 minggu, tergantung spesies juga suhu sekitarnya (Kemenkes, 2017)

2) Pada manusia

Sporozoit yang asalnya dari dalam kelenjar ludah nyamuk *Anopheles* masuk lewat gigitan nyamuk di kulit bersama air ludah nyamuk. Dimana mengandung antikoagulansia. Segera setelah memasuki aliran darah, dengan waktu 30 menit sporozoit hendak menuju ke hati juga menembus hepatosit, jadi tropozoit hati. Parasit ada pada di dalam sel hati selama 9-16 hari serta berkembang menjadi skizon hati dengan mengandung 10.000-30.000 merozoit. Siklus ini disebut sebagai siklus eksoeritrositik. Merozoit yang muncul dari skizon hati yang pecah akan menginfeksi sel darah merah pasien setelah meninggalkan sel hepatosit dan memasuki aliran darah. Merozoit menembus eritrosit untuk memulai perkembangan aseksual *Plasmodium*, yang juga dikenal sebagai proses skizogoni eritrosit. Lebih banyak merozoit terbentuk selama tahap skizogoni, yang terjadi di dalam sel eritrosit dan berlangsung selama sekitar 22 jam. Beberapa merozoit yang menginfeksi eritrosit akan berkembang menjadi fase seksual mikrogamet (jantan) dan makrogamet (betina) setelah proses skizogoni darah telah menyelesaikan dua hingga tiga siklus, yang memakan waktu sekitar dua puluh enam jam. Di *Plasmodium falciparum*, skizogoni eritrositik berlangsung selama 48 jam, juga gametositosis 10-12 hari. Siklus skizogoni eritrositik dengan umumnya berlangsung pada beberapa siklus sebelum terbentuknya gamerosit guna pertama kalinya (Soedarto, 2017).



Sumber: CDC, 2024

Gambar 2. 5 Siklus hidup *Plasmodium*

e. Cara Infeksi

Malaria adalah penyakit akibat infeksi dari parasit. Parasit ini tidak menginfeksi manusia secara langsung melainkan melalui vektor yaitu, nyamuk *Anopheles sp.* Nyamuk ini akan menggigit manusia dan menularkan parasit yang terkandung didalam liurnya. Penyakit ini menyebabkan berbagai gejala, mulai dari gejala yang sangat ringan hingga berat bahkan dapat menyebabkan kematian (Triajayanti Dkk, 2017)

f. Patogenesis dan Gejala Klinis

Patogenesis malaria mengacu pada proses atau mekanisme yang terlibat dalam penyakit malaria dan bagaimana penyakit tersebut menyebabkan gejala klinis dan komplikasi. Ini mencakup gejala klinis seperti demam, menggil, mual, muntah, dan anemia yang terjadi sebagai akibat dari kerusakan sel darah merah dan reaksi tubuh terhadap reaksi.

Pasien-pasien menunjukkan berbagai gejala tergantung pada tahap infeksi dan spesies parasit penyebabnya. Demam hampir selalu hadir, dan demam bersamaan dengan gejala lain mungkin merupakan tanda malaria jika terjadi paparan. Keluhan umum meliputi kelelahan, kelesuan, nyeri otot, nyeri punggung, sakit kepala, hilangnya nafsu makan, mual, muntah, nyeri perut, dan diare. Batuk kering dan sesak napas telah dilaporkan pada beberapa

pasien. mulai dari anak-anak kecil hingga dewasa mungkin mengeluhkan demam dan sakit kepala sebagai satu-satunya gejala mereka. Tanda-tanda pemeriksaan fisik biasanya menunjukkan peningkatan suhu tubuh, takikardia, dan kulit yang kemerahan (Nopratilova, Dkk. 2023)

g. Diagnosis Malaria

Diagnosis infeksi malaria ditegakkan dengan mendeteksi parasit di dalam darah menggunakan mikroskop maupun dengan pemeriksaan laboratorium lainnya.

1. Menggunakan Mikroskop

Pemeriksaan malaria menggunakan mikroskop merupakan gold standar atau baku emas dalam mendiagnosa malaria. Dalam metode ini, darah diberi zat pewarna Giemsa dan dibuat sediaan darah tebal serta sediaan darah tipis. Sediaan darah tebal digunakan untuk mendeteksi keberadaan parasit dan untuk menghitung jumlah parasit. Di sisi lain, sediaan darah tipis umumnya digunakan untuk mengidentifikasi spesies dan tahap Plasmodium yang menyebabkan malaria.

2. Rapid Diagnostics Test (RDT)

Pemeriksaan dengan tes diagnostik cepat menggunakan RDT beroperasi dengan cara mendeteksi antigen parasit malaria melalui imunokromatografi dalam bentuk dipstick. Tes ini memberikan manfaat terutama bagi petugas kesehatan yang beroperasi di wilayah terpencil, terisolir, atau dalam situasi kejadian luar biasa (KLB). Pemeriksaan RDT memiliki peran yang sangat penting, terutama di wilayah yang sulit diakses dan tidak memiliki akses layanan mikroskop yang berkualitas.

3. Polymerase Chain Reaction (PCR)

Pemeriksaan malaria dengan Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah metode diagnostik molekuler yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan DNA parasit malaria dalam sampel darah. Metode ini sangat sensitif dan spesifik, mampu mendeteksi infeksi

malaria bahkan pada tingkat parasit yang sangat rendah yang mungkin tidak terdeteksi oleh pemeriksaan mikroskopis atau tes diagnostik cepat (RDT) (Kemenkes, 2017).

2. Malaria di Perbukitan

Perbukitan merupakan bentuk lahan yang ditandai oleh keberadaan sejumlah bukit yang berderet dan membentang di suatu wilayah yang cukup luas. Bukit sendiri secara umum didefinisikan sebagai tonjolan permukaan bumi yang memiliki ketinggian lebih rendah dibanding gunung, namun cukup tinggi untuk menonjol dari dataran sekitarnya (Tang Dkk., 2023)

Meski secara umum malaria identik dengan wilayah dataran rendah, ternyata kawasan perbukitan juga dapat menjadi habitat ideal bagi vektor nyamuk penyebab malaria, tergantung pada kondisi lingkungan di wilayah tersebut. Di beberapa daerah Perbukitan, kasus malaria masih cukup tinggi dan menunjukkan bahwa wilayah perbukitan bisa menjadi kawasan endemis. Wilayah Perbukitan menunjukkan tingkat kerawanan malaria yang cukup signifikan. Hal ini dipengaruhi oleh keberadaan habitat nyamuk seperti genangan air di bukit, kelembaban tinggi, dan suhu yang sesuai bagi siklus hidup nyamuk Anopheles. Oleh karena itu, strategi pengendalian malaria di daerah perbukitan perlu mempertimbangkan karakteristik bentang alam dan kondisi iklim yang mendukung kelangsungan hidup vektor (Widartono Dkk., 2022)

3. Perilaku

Perilaku merupakan respon atau reaksi seseorang terhadap suatu rangsangan dari luar, berdasarkan bentuk respon stimulus. Perilaku manusia yang berhubungan penyakit malaria dapat dijelaskan berdasarkan cara hidup. Cara hidup manusia berpengaruh terhadap penularan penyakit malaria, sebagai contoh bahwa kebiasaan tidak memakai obat anti nyamuk waktu tidur dan senang begadang akan lebih cepat terinfeksi malaria (Sutarto, 2017). Berikut adalah kebiasaan perilaku yang menjadi penyebaran malaria:

a. Menggunakan kelambu

Penggunaan kelambu merupakan faktor resiko yang paling signifikan untuk malaria. Masyarakat yang menggunakan kelambu cenderung memiliki resiko yang lebih rendah dialaminya malaria ketimbang mereka dengan tidak memakai kelambu. Oleh sebab itu memakai kelambu dapat menjadi strategi penting dalam upaya pencegahan malaria dan mampu mengurangi paparan nyamuk yang menjadi vektor penyakit (Winarti & Syukur, 2024).

b. Menggunakan obat anti nyamuk

Memakai obat nyamuk ialah salah satu tahapan secara efektif untuk terhindar dari gigitan nyamuk *Anopheles* yang merupakan vektor utama penyebaran penyakit. Oleh karna itu untuk mencegah malaria, dapat memakai obat nyamuk misalkan obat nyamuk bakar, obat nyamuk semprot juga memakai krim ataupun losion nyamuk (Syukur & Winarti, 2024).

c. Menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang

Keluar pada malam hari tanpa mengenakan baju dan celana panjang dapat meningkatkan risiko tertular malaria, karena kulit yang terbuka lebih rentan terhadap gigitan nyamuk *Anopheles*, yang merupakan vektor utama penyebaran penyakit ini. Nyamuk *Anopheles* biasanya lebih aktif pada malam hari, terutama di daerah dengan tingkat endemisitas malaria yang tinggi (Oktafiani Dkk., 2022).

d. Kebiasaan keluar rumah pada malam hari

Aktivitas diluar rumah di malam hari adalah hal yang seharusnya dihindari, karena aktivitas dimalam hari dapat meningkatkan resiko terpapar gigitan nyamuk *Anopheles* yaitu vektor utama penularan malaria. Orang yang beraktivitas dimalam hari memiliki resiko 2 kali lebih tinggi untuk terkena malaria di bandingkan dangan yang tidak. Oleh karena itu untuk mencegah penyakit malaria, disarankan untuk memakai losion pengusir nyamuk saat beraktivitas diluar ruangan pada malam hari dan memakai pakaian panjang (Syukur & Winarti, 2024).

e. Kebiasaan menggantung baju di rumah

Menggantung pakaian di dalam rumah merupakan kebiasaan yang buruk. Sesuai dengan ciri-ciri nyamuk, sejumlah spesies nyamuk memiliki kecenderungan untuk menempel pada area rumah yang lembap dan gelap setelah menghisap darah misalnya menempel di dinding. Sejumlah besar pakaian yang digantung dapat menjadi tempat persembunyian nyamuk (Oktafiani Dkk., 2022).

B. Kerangka Konsep

